

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **61117902 A**

(43) Date of publication of application: 05 . 06 . 86

(51) Int. Cl

H01Q 3/34

(21) Application number: **59240247**

(22) Date of filing: 13 . 11 . 84

(71) Applicant: **MITSUBISHI ELECTRIC CORP**

(72) Inventor:
**MUTO NORIO
TAMII SEIZO
HASEGAWA HIROSHI
OKAMURA HIROSHI**

(54) **TRANSMISSION AND RECEPTION MODULE FOR
PHASED ARRAY ANTENNA**

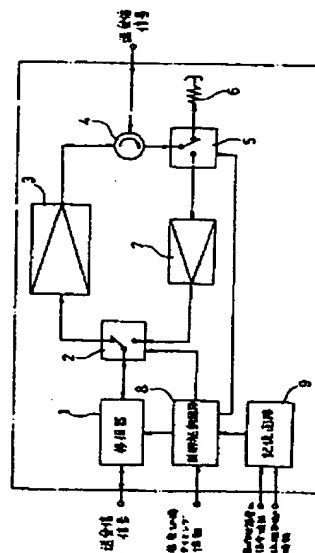
operating state stored already.

COPYRIGHT: (C)1986,J.P.O.&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To correct automatically a phase characteristic in response to the frequency change and pulse width change by providing a circuit correcting the change in a phase characteristic attended with the change in the operating state of a module.

CONSTITUTION: The phase characteristic of a transmission system via a power amplifier 3 and of a reception system via a low noise amplifier 7 changing depending on the operating state is measured respectively, a correction amount to make the phase characteristic of each system always constant is obtained from the measured value, the correction amount is stored in a storage circuit 9 and the variance in the phase characteristic due to the change in the operating state of the module is corrected by using the amount so as to obtain a desired phase distribution for an antenna element. The storage circuit 9 outputs a corrected phase shifter control signal by using the phase correction amount to the phase shift amount corresponding to the beam scanning and the phase correction amount to the



⑫ 公開特許公報(A)

昭61-117902

⑪ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)6月5日

H 01 Q 3/34

7004-5J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 フェイズドアレイアンテナ用送受信モジュール

⑮ 特 願 昭59-240247

⑯ 出 願 昭59(1984)11月13日

⑰ 発 明 者 武 藤 徳 生 尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社通信機製作所内
 ⑰ 発 明 者 民 井 精 三 尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社通信機製作所内
 ⑰ 発 明 者 長 谷 川 博 尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社通信機製作所内
 ⑰ 発 明 者 岡 村 寛 尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社通信機製作所内
 ⑰ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
 ⑰ 代 理 人 弁理士 早瀬 憲一

明 細 書

1. 発明の名称

フェイズドアレイアンテナ用送受信モジュール

2. 特許請求の範囲

(1) アクティブフェイズドアレイアンテナ用の送受信モジュールにおいて、該モジュールの動作状態の変化に対する位相特性の変化を記憶しており、外部からの動作状態変化指令情報を受け該モジュールの位相特性変化を補正する位相補正回路を備えたことを特徴とするフェイズドアレイアンテナ用送受信モジュール。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、電子的位相制御によりアンテナビームを走査するフェイズドアレイアンテナに関し、特にその送受信モジュールに関するものである。

(従来技術)

第2図は、従来この種のフェイズドアレイアンテナ用送受信モジュールのブロック図である。図において、1は送信及び受信信号の位相を変化

させる移相器、2は送受切換えのための切換器、3は送信信号を所定のレベルまで増幅する電力増幅器、4は送受切換えのためのサーキュレータ、5は切換器2と同様の送受切換えのための切換器、6は送信時の洩れ信号を吸収するためのダミー抵抗、7は受信信号を増幅する低雑音増幅器、8は移相器1、及び切換器2、5を駆動する制御駆動回路である。

次に動作について説明する。移相器1に入力された送信信号は制御駆動回路8の信号により所定の位相変化を受ける。この制御駆動回路8は、外部からの位相制御情報及び送受切換タイミング情報を受け、移相器1及び切換器2、5を駆動するのに必要な信号を発生するものである。

移相器1により位相変化を受けた送信信号は、送信時には切換器2を経由して電力増幅器3に送られ、所定のレベルまで電力増幅される。ここで増幅された送信信号はサーキュレータ4を経由し、モジュール出力として図示しないアンテナ素子に送られる。この時、切換器5によりサーキュレー

タ4はダミー抵抗6に接続されるため、該サーキュレータ4からの送信信号の洩れにより過大電力が低雑音増幅器7に印加され、これが破壊するのが防止されている。

一方、受信時においてはアンテナ素子からの受信信号はサーキュレータ4及び切換器5を経由して低雑音増幅器7に入力され、この低雑音増幅器7によって増幅され、更に切換器2及び移相器1を経由して外部に出力される。

(発明が解決しようとする問題点)

従来のフェイズドアレイアンテナ用送受信モジュールは以上のように構成されており、送信周波数の変化あるいは送信パルス幅の変化等、モジュールの動作状態に変化が生じると、電力増幅器3、低雑音増幅器7等に使用しているトランジスタ等のアクティブ素子の位相特性に変化が生じ、また整合回路、伝送線路等のパッシブな素子についても周波数変化に伴い、位相に変化が生じることとなるが、これらの変化の割合は一樣ではなく、従ってモジュール間あるいは同一モジュールにおい

相特性を保つことができる。

(実施例)

以下、この発明の実施例を図について説明する。

第1図は本発明の一実施例によるフェイズドアレイアンテナ用送受信モジュールを示し、図において、1は送信及び受信信号の位相を変化させる移相器、2は送受切換のための切換器、3は送信信号を所定のレベルまで増幅する電力増幅器、4は送受切換のためのサーキュレータ、5は切換器2と同様の送受切換のための切換器、6は送信時の洩れ信号を吸収するためのダミー抵抗、7は受信信号を増幅する低雑音増幅器、8は移相器1及び切換器2、5を駆動する制御駆動回路、9はモジュールの動作状態により変化する位相特性を所定の特性に補正するのに必要な補正量を記憶しており、外部からの動作状態変化指令情報を受けて補正された位相特性を得るのに必要な信号を出力する記憶回路(位相補正回路)である。

次に動作について説明する。

モジュールは外部からの動作状態変化指令情報

で位相のばらつきが生じることとなる。このため所望のアレイアンテナ特性を得るには動作条件を固定する必要があるが、本モジュールを用いたレーダは、機能的に非常に限定されたシステムとなる欠点があった。

この発明は上記のような従来のものの欠点を除去するためになされたもので、あらゆる動作状態の変化に対しても所望する特性を保つことのできるフェイズドアレイアンテナ用送受信モジュールを提供するものである。

(問題点を解決するための手段)

この発明に係るフェイズドアレイアンテナ用送受信モジュールは、モジュールの動作状態の変化に対する位相特性の変化をあらかじめ記憶しており外部からの動作状態変化指令情報を受けて位相特性変化を補正する回路を設けたものである。

(作用)

本発明においては、位相補正回路が動作状態変化指令情報に応じて位相特性の変化を補正するから、モジュールの動作状態が変化しても一定の位

により送信周波数あるいはパルス幅等の動作状態に変化が生じれば、上述のように、モジュール間あるいは同一モジュールにおいて位相のばらつきが生じ、このように位相のばらつきがある状態でアンテナ素子から電波が放射されると所望するアンテナビームが形成されず、又、任意にアンテナビームを走査できないことになる。そこでこの発明では、電力増幅器3を経由する送信系と低雑音増幅器7を経由する受信系について動作状態により変化する位相特性をそれぞれ測定しておき、その測定値から各系の位相特性が常に一定となるための補正量を得、この補正量を記憶回路9に記憶させ、これを用いてモジュールの動作状態の変化による位相特性のバラツキを補正することにより、アンテナ素子において所望の位相分布が得られるようにしたものである。

今、外部からアンテナビームを走査するための位相制御情報と、周波数、パルス幅等のモジュールの動作状態を変化させるための動作状態変化指令情報が記憶回路9に入力されると、該記憶回路

9は、ビーム走査に対応する移相量と既に記憶されている動作状態に対する位相補正量とにより、補正された移相器制御信号を出力する。すると移相器1は該移相器制御信号に応じて送信信号を移相し、以下、該送信信号は電力増幅器3、サーキュレータ4を経由してアンテナ素子に出力され、該アンテナ素子において所望の位相を持つ送信ビームとなって送出される。

また受信時、従来のモジュールにおいては移相器1の移相量は、送信時と同じであったが、受信系においても動作状態によっては位相のばらつきが生じるため、本実施例装置では送信時とは異なる補正量を記憶回路9に記憶し、これを用いて所定の位相特性を持つ受信信号を得ている。

従って本実施例装置をレーダに用いた場合、動作条件を固定する必要がなくなり、機能的な制約を解消した多機能レーダシステムを得ることができる。

なお、上記実施例では位相特性を補正する場合について説明したが、動作状態により特性が変化

するものとしては位相以外にも電力増幅器の利得、低雑音増幅器の利得等が考えられ、しかもこれらは常に一定である必要がある諸元である。従って、これらの変化量についてもあらかじめ補正量を記憶しておくことにより、動作状態の変化にかかわらず常に一定の出力が得られるようにできる。

(発明の効果)

以上のように、この発明に係るフェイズドアレイアンテナ用送受信モジュールによれば、モジュールの動作状態の変化に伴う位相特性の変化を補正する回路を設けたので、周波数変化やパルス幅変化に応じて位相特性を自動的に補正できる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例によるフェイズドアレイアンテナ用送受信モジュールのブロック図、第2図は従来の電子制御アンテナ用送受信モジュールのブロック図である。

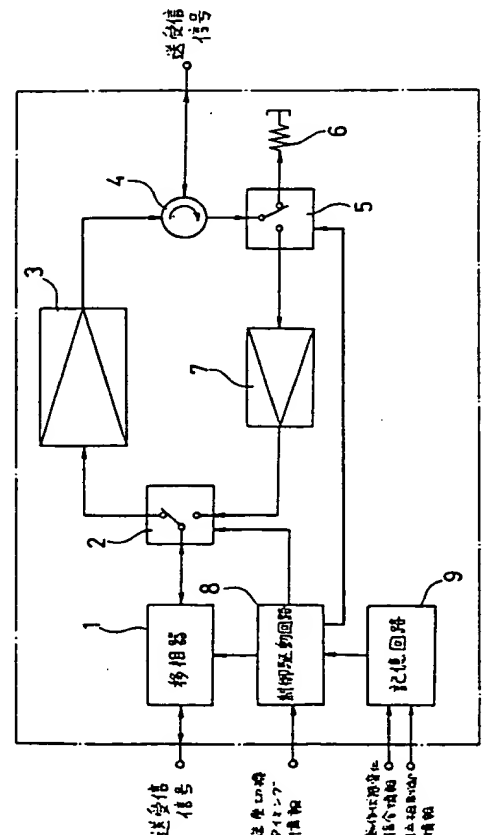
図において、1は移相器、2は切換器、3は電力増幅器、4はサーキュレータ、5は切換器、6

はダミー抵抗、7は低雑音増幅器、8は制御駆動回路、9は記憶回路(位相補正回路)である。

なお図中同一符号は同一又は相当部分を示す。

代理人 早 瀬 憲 一

第1図



第 2 図

